

分析値自己管理会〔SELF通知表〕

2021年度：鉛，全蒸発残留物，全シアン，無機体窒素の分析結果 (参加会員の分析値自己管理・診断・評価のために)

(一社)日本環境測定分析協会 SELF委員会

1. はじめに

当協会のSELF〔セルフ〕《分析値自己管理会 “Analytical Data Self Control Member”》は、参加された事業所が自ら『診断』し、『評価』を行うシステムです。日常業務の支障にならないように、参加事業所の独自計画(人・時間・方法)によって実施していただきます。

システムの目的は、配付された試料によって分析者の技量把握や技術の向上、事業所間の分析レベルの比較と分析技術の情報提供です。

SELFは、当委員会では分析項目を検討し、調製した試料を年4回配付しています。2ヵ月後、協会ホームページで調製方法及び濃度、液性や共存物質を公開します。公開された調製濃度をもとに、自ら算出した分析値を『自己診断』していただきます。2016年度の第129回から、内部精度管理や社内教育に利用されている『管理者』向けに、『速報値』を提供するシステムを導入しました。3ヵ月後には本誌(環境と測定技術)に調製方法と共に分析上の留意点などの分析技術情報を提供します。また、2021年度はセット申込(4回一括申込)を止め、項目別申

込、項目別結果報告とし、報告期限翌営業日に統計データを公開するようにいたしました。

結果の報告に義務を課しておりませんが、2021年度に参加した298事業所のうち、94.6%にあたる282事業所から結果報告をいただきました。2020年度の91.8%と比較すると上昇し、比較的高い報告率となっています。近年は正会員の報告率の方が、一般の参加者より低い傾向でしたが、2021年度は、正会員の方が高い報告率(96.0%)でした。結果報告については、従来のエクセルファイルのメール送信から、2021年度よりWebシステムによる入力形式に変更しており、その影響があらわれたいと思われま

す。項目別の結果報告については、鉛の報告率が89.7%となり、他の項目(93.4~95.7%)と比べると低くなりました。

報告していただいた事業所には『参加証』をお送りし、本誌にて参加事業所名を公表しております。

参加された事業所の自己診断のため、報告値をもとに2021年度の結果を以下にまとめましたので、各事業所での診断及び評価にご利用ください。

表1 中央値(メジアン)±10%の報告値の比率

項目	調製濃度	報告数	平均値	中央値	比率
鉛	4 mg/L	209	3.95 mg/L	3.99 mg/L	90.0 %
全蒸発残留物	250 mg/L	198	253 mg/L	251 mg/L	94.9 %
全シアン	0.19 mg/L	222	0.28 mg/L	0.19 mg/L	80.6 %
無機体窒素	NO ₃ -N	186	4.98 mg/L	4.97 mg/L	94.1 %
	NO ₂ -N	187	4.96 mg/L	5.00 mg/L	95.7 %

2. 報告結果の概要(第147回~第150回)

2021年度は、鉛，全蒸発残留物，全シアン，無機体窒素(NO₃-N，NO₂-N)を実施しました。

以下に、2021年度の報告値をもとに、各事業所で「自己診断」を行うために必要なデータを項目別にまとめました。

2.1 鉛(Pb) (第147回)

鉛は、SELFが開始された翌年の第3回(1985年)に初めて実施された項目です。これまで頻繁に取り上げられてきており、直近では第124回(2015年)に実施し、今回で10回目となりました。配付試料は、共存物質として塩化ナトリウムと炭酸カルシウムを含み、液性は硝酸と

塩酸の酸性水溶液の試料でした。

今回の配付試料は、以下のとおりです。

- 目標調製濃度；鉛(Pb)4 mg/L
- 共存成分；塩化ナトリウム(NaCl)10 g/L
炭酸カルシウム(CaCO₃)1 g/L
- 液性；硝酸酸性(0.2 mol/L)
塩酸酸性(0.03 mol/L)
- 作製手順；
 - ① 塩化ナトリウム(NaCl)200 gを純水1 Lに溶解した。
 - ② 炭酸カルシウム(CaCO₃)20 gを塩酸(1+1)108 mLに溶解後、純水で1 Lに定容した。
 - ③ 30 L容器に17.62 Lの純水を入れ、硝酸(HNO₃) [特級]300 mLを加えて攪拌後、鉛標準液(1,000 mg/L)80 mL、上記②の炭酸カルシウム溶液及び①の塩化ナトリウム溶液の各々全量を順に加えて一晚攪拌した。

基本統計量は以下のとおりです。

- 参加数(配付数)；233
- 配付年月；2021年5月

- データ数(報告数)；209
- 報告率(データ数/参加数)；89.7%
- 目標調製濃度；4 mg/L
- 平均値；3.95 mg/L
- 最大値；5.34 mg/L
- 最小値；2.91 mg/L
- 標準偏差[σ]；0.27 mg/L
- 変動係数[CV%]；6.82%
- 第1四分位数[Q₁]；3.86 mg/L
- 中央値[メジアン] [Q₂]；3.99 mg/L
- 第3四分位数[Q₃]；4.06 mg/L
- 四分位範囲[IQR] [Q₃-Q₁]；0.20 mg/L
- 正規四分位範囲[S] (IQR×0.7413)；0.15 mg/L
- ロバストな変動係数[(S/Q₂)×100]3.72%

表2-1は分析方法別の平均値などの数値、図2-1は濃度のヒストグラム、図2-2は分析方法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

表2-1 分析方法別の測定値

統計値	全分析値	分析方法			
		F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
報告数	209	27	13	83	86
比率(%)	100.0	12.9	6.2	39.7	41.1
平均値(mg/L)	3.95	3.93	4.22	3.85	4.02
最大値(mg/L)	5.34	4.26	5.34	4.80	4.74
最小値(mg/L)	2.91	3.61	3.77	2.91	3.42
中央値(mg/L)	3.99	3.95	4.05	3.93	4.02
Q ₁ (mg/L)	3.86	3.86	3.94	3.72	3.97
Q ₃ (mg/L)	4.06	4.01	4.12	4.03	4.08
中央値の±10%の比率(%)	90.0	100.0	76.9	84.3	96.5
ロバストな変動係数(%)	3.72	2.91	3.29	5.75	1.98

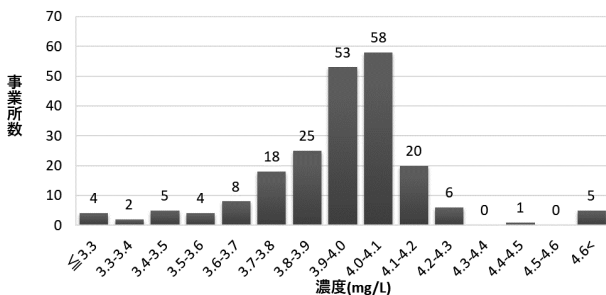


図2-1 Pb濃度(mg/L)

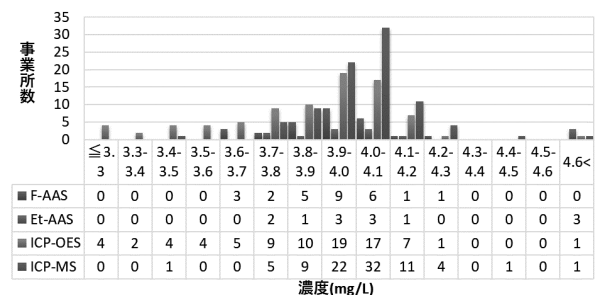


図2-2 Pb濃度(mg/L)

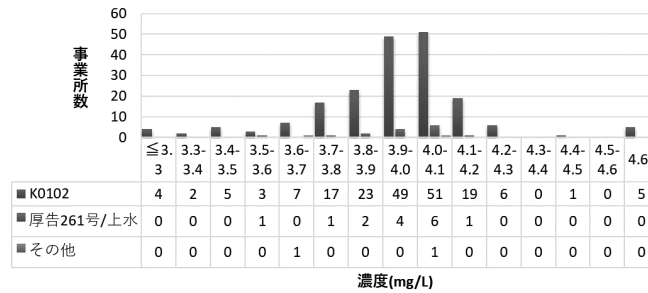


図2-3 Pb濃度 (mg/L)

全体の平均値は3.95 mg/L, 最大値はEt-AAS法で測定した5.34 mg/L, 最小値はICP-OES法で測定した2.91 mg/Lという結果でした。

分析方法別にみると、ICP-MS法が41.1%, ICP-OES法が39.7%, F-AAS法が12.9%, Et-AAS法が6.2%で、多くの事業所がICP-MS法やICP-OES法を用いていました。

また、公定方法別では、JIS K 0102が91.9%を占めており、厚労省告示261号又は上水試験方法が7.2%, その他が1.0%でした。

zスコアでは、209事業所のうち180事業所が「満足」、9事業所が「疑わしい」、20事業所が「不満足」という結果でした。

前回の第124回(2015年)の結果と比較してみると、前回の参加事業所数は237, 報告数は223で94.0%の報告

率でしたが、今回は89.7%となり参加事業所の報告率は4.3%減少しました。前回結果との比較を表2-2に示します。前回の調製濃度に対する平均値の割合は101%, 最大値の割合は125%, 最小値の割合は64.5%となり、中央値の±10%の比率は94.2%でしたが、今回の調製濃度に対する平均値の割合は98.8%, 最大値の割合は134%, 最小値の割合は72.8%となり、中央値の±10%の比率は90.0%でした。特に報告数の少なかったEt-AAS法の中央値の±10%の比率が76.9%となり、ばらつく結果となりました。

また、標準偏差については、前回の0.47 mg/Lから0.27 mg/L, 変動係数については、前回の5.8%から6.8%となり、調製濃度を半分にしたことにより試験所間のばらつきが若干大きくなっている結果でした。

表2-2 前回結果との比較

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回(2015)	8	8.09	10.00	5.16	0.47	5.8
今回(2021)	4	3.95	5.34	2.91	0.27	6.8

前回の分析方法との比較を表2-3に示します。Et-AAS法が5.8%から6.2%, ICP-OES法は40.4%から39.7%と6年前と同程度でしたが、F-AAS法は19.7%から

12.9%に減少し、ICP-MS法は34.1%から41.1%と増加を示しています。

表2-3 前回の分析方法との比較

	分析方法			
	F-AAS	Et-AAS	ICP-OES	ICP-MS
前回比率(%)	19.7	5.8	40.4	34.1
今回比率(%)	12.9	6.2	39.7	41.1

2.2 全蒸発残留物(第148回)

全蒸発残留物は、前回の127回(2016年)に実施して以来、今回で4回目となります。SELFで重量分析を対象にした項目は全蒸発残留物とSSのみとなります。調製濃度は前回と同じ250 mg/L(10倍希釈時)に調製しました。

今回の配付試料は、以下のとおりです。

- 目標調製濃度；250 mg/L(10倍希釈後)
 - 共存成分；なし
 - 作製手順；
- ① 塩化ナトリウム(NaCl)50 g(110℃で乾燥後、デシケーターで放冷)を純水1 Lに溶解した。
 - ② 30 L容器に19 Lの純水を入れ、①の塩化ナトリウム溶液を加えて十分に攪拌した。

基本統計量は以下とおりです。

- 参加数(配付数)；212
- 配付年月；2021年8月
- データ数(報告数)；198
- 報告数(データ数/参加数)；93.4%
- 目標調製濃度；250 mg/L(10倍希釈後)
- 平均値；253 mg/L
- 最大値；427 mg/L

表3-1 分析方法別の数値

統計値	分析方法
	重量法
報告数	198
比率(%)	100.0
平均値(mg/L)	253
最大値(mg/L)	427
最小値(mg/L)	186
中央値(mg/L)	251
Q ₁ (mg/L)	247
Q ₃ (mg/L)	258
中央値の±10%の比率(%)	94.9
ロバストな変動係数(%)	3.17

前回の第127回(2016年度)の結果と比較してみると、前回の参加事業所数は280、報告数は243で86.8%の報告率でしたが、今回は93.4%となり報告率は6.6%増加しました。

- 最小値；186 mg/L
- 標準偏差[σ]；20.3
- 変動係数[CV%]；8.00%
- 第1四分位数[Q₁]；247 mg/L
- 中央値[メジアン] [Q₂]；251 mg/L
- 第3四分位数[Q₃]；258 mg/L
- 四分位範囲[IQR] [Q₃-Q₁]；10.8 mg/L
- 正規四分位範囲[S] (IQR×0.7413)；7.97 mg/L
- ロバストな変動係数[(S/Q₂)×100]；3.17%

表3-1は平均値などの数値、図3-1は濃度のヒストグラム、図3-2は公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。なお、全蒸発残留物の分析結果に関しては、上述したように重量法のみですが、公定方法別では、JIS K 0102が56.1%を占めており、厚労省告示261号又は上水試験方法が35.9%、JIS K 0101が6.1%、下水試験方法が2.0%でした。

報告値に関しては、平均値253、最大値427、最小値186でした。

zスコアでは、198事業所のうち168事業所が「満足」、18事業所が「疑わしい」、12事業所が「不満足」という結果でした。

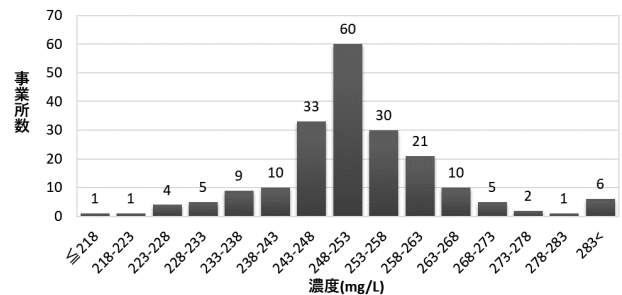


図3-1 全蒸発残留物濃度(mg/L)

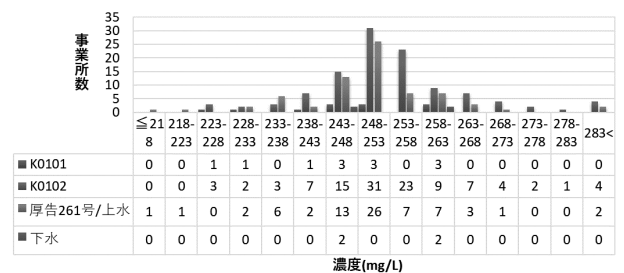


図3-2 全蒸発残留物濃度(mg/L)

前回の結果との比較を表3-2に示します。前回についても今回同様に配付試料の10倍希釈時の結果です。前回の調製濃度に対する平均値、最大値、最小値の割合は、それぞれ188%、10,100%、81%で、中央値の±10

%の比率は88.5%でした。

今回の調製濃度に対する平均値、最大値、最小値の割合は101%、171%、74%で、中央値の±10%の比率は94.9%となりました。前回は希釈前の濃度と思われる高い値が複数の事業所より報告されていました。一方、今

回はそのような値の報告はなく、平均値も調製濃度に近似した結果でした。また、標準偏差と変動係数についても、前回と比較して今回の方が試験所間のばらつきが小さくなる結果でした。

表3-2 過去の結果との比較

	調製濃度※1	平均濃度	最大濃度	最小濃度	標準偏差	変動係数%
前回(2016)	250	471	25,300	202	1,675	356
今回(2021)	250	253	427	186	20.3	8.0

※1 ; 10 倍希釈時

2.3 全シアン(T-CN) (第149回)

全シアンは、第121回(2014年)以来3回目の実施となる項目です。今回は過去2回と異なり配付試料を100倍希釈した後の結果を報告してもらいました。

配付試料は以下のとおりです。

- 目標調製濃度；
全シアン(T-CN)0.19 mg/L(100倍希釈後)
- 液性；水酸化ナトリウム(NaOH)0.2 g/L
- 作製手順；
① 水酸化ナトリウム4.0 gを純水1 Lで溶解した。
② フェロシアン化ナトリウム十水和物1.2 gを①に加えて溶解した。
③ 純水19 Lに②を加え十分に攪拌した。

基本統計量は以下とおりです。

- 参加数(配付数)；232
- 配付年月；2021年11月
- データ数(報告数)；222
- 報告数(データ数/参加数)；95.7%
- 目標調製濃度；0.19 mg/L
- 平均値；0.28 mg/L
- 最大値；21.0 mg/L
- 最小値；0.00(0.0018)mg/L
- 標準偏差[σ]；1.40 mg/L
- 変動係数[CV%]；494%
- 第1四分位数[Q₁]；0.18 mg/L
- 中央値[メジアン] [Q₂]；0.19 mg/L
- 第3四分位数[Q₃]；0.20 mg/L
- 四分位範囲[IQR] [Q₃-Q₁]；0.02 mg/L
- 正規四分位範囲[S] (IQR×0.7413)；0.01 mg/L
- ロバストな変動係数[(S/Q₂)×100]；5.88%

表4-1は分析方法別に平均値などの数値、図4-1は濃

度のヒストグラム、図4-2は分析方法別の濃度のヒストグラム、図4-3は分析の公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

全体の平均値は0.28 mg/Lでしたが、分析方法別では、AS法が0.19 mg/L、FA法が0.47 mg/Lとなり、AS法では調製濃度と一致しました。一方、中央値は、全体、AS法、FA法のすべてが0.19 mg/Lとなり調製濃度と一致しました。最大値については、AS法で0.53 mg/L、FA法で21.0 mg/Lとなり、特にFA法で希釈前と思われる高い値でした。最小値については、AS法で0.0018 mg/L、FA法で0.13 mg/Lとなり、AS法で計算間違いと思われる低い値でした。分析方法別にみると、AS法が66.7%、FA法が33.3%でした。

また、分析の公定法別では、JIS K 0102による方法が98.2%を占めました。

zスコアでは、222事業所のうち188事業所が「満足」、14事業所が「疑わしい」、20事業所が「不満足」という結果でした。

表4-1 分析方法別の数値

統計値	全分析値	分析方法	
		AS	FA
報告数	222	148	74
比率(%)	100.0	66.7	33.3
平均値(mg/L)	0.28	0.19	0.47
最大値(mg/L)	21.0	0.53	21.0
最小値(mg/L)	0.0018	0.0018	0.13
中央値(mg/L)	0.19	0.19	0.19
Q ₁ (mg/L)	0.18	0.18	0.18
Q ₃ (mg/L)	0.20	0.20	0.20
中央値の±10%の比率(%)	80.6	81.8	82.4
ロバストな変動係数(%)	5.88	5.90	5.66

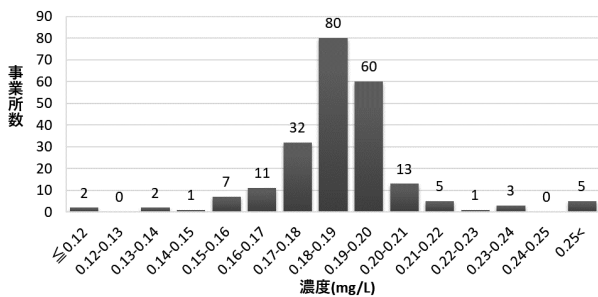


図4-1 T-CN濃度(mg/L)

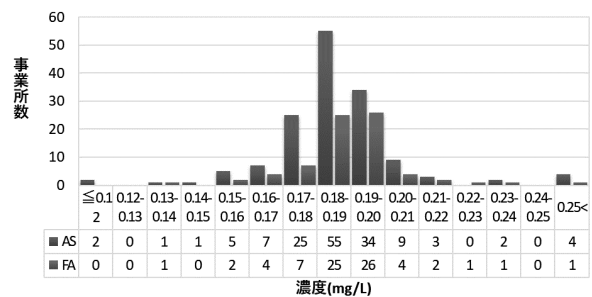


図4-2 T-CN濃度(mg/L)

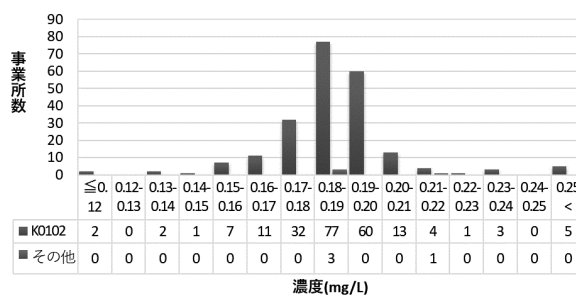


図4-3 T-CN濃度(mg/L)

前回の第121回(2014年)の結果と比較してみると、前回の参加事業所数は314、報告数は190で60.5%の報告率でしたが、今回は95.7%となり報告率は35.2%増加しました。

前回結果との比較を表4-2に示します。前回の調製濃度に対する平均値の割合は101%、最大値の割合は133

%、最小値の割合は51%で、中央値の±10%の比率は80.0%でした。今回は平均値の割合は149%、最大値の割合は11,100%、最小値の割合は1.0%となり、中央値の±10%の比率は80.6%でした。中央値の±10%の比率は同程度でしたが、今回の標準偏差は1.40 mg/L、変動係数は493.7%となり、試験所間のばらつきの範囲が非

常に大きくなりました。今回の配付試料は、100倍希釈後の結果を報告することになっていたため前回と比べると、①希釈前の結果報告や、②希釈倍率の計算間違いなどにより結果がばらついたと考えられます。なお、今回は希釈方法に関するアンケート調査を実施し、78件のご回答をいただいたので、その結果をご紹介します。

希釈の際、分取に用いた器具は、全量ピペット(ホールピペット)が79.5%、マイクロピペット(手動)が19.2%、マイクロピペット(電動)が1.3%でした。また、受けに用いた器具は全量フラスコ(メスフラスコ)が100%でした。希釈方法としては、1段階が最も多く(64件)、その中で上位を占めたのは、30件が1 mL→100 mL、

14件が2 mL→200 mL、13件が5 mL→500 mLでした。希釈に用いた器具の点検・校正については、「点検・校正は行わず、購入時の目盛りどおり使用している」が71.8%と最も多く、次いで「1年に1回以上点検・校正を行っている」が19.2%でした。全量ピペットなどのガラス器具は、電気炉などで乾燥させてしまった場合には、膨張により容量が変化している可能性があるため、確認しておく必要があります。また、マイクロピペットに関しても、定期的に点検・校正を行い、必要に応じて消耗品パーツを新しいものに交換するなどのメンテナンスを行うことが重要です。

表4-2 前回結果との比較

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回(2014)	19	19.2	25.2	9.6	2.04	10.6
今回(2021)	0.19 ^{※2}	0.28	21.0	0.0018	1.40	493.7

※2 ; 10 倍希釈時

前回の分析方法との比較を表4-3に示します。前回最も多く採用されていたAS法が81.6%から66.7%に減り、

FA法が17.9%から33.3%に増えました。

表4-3 前回の分析方法との比較

	分析方法	
	AS	FA
前回比率(%)	81.6	17.9
今回比率(%)	66.7	33.3

2.4 無機体窒素《NO₃-N, NO₂-N》(第150回)

無機体窒素としては、第137回(2018年度)の硝酸体窒素以来6回目となります。硝酸体窒素と亜硝酸体窒素の2項目での組み合わせは今回が初めてです。

配付試料は以下のとおりです。

- 目標調製濃度；硝酸体窒素(N)5 mg/L
亜硝酸体窒素(N)5 mg/L
- 共存成分；塩化物イオン(Cl)200 mg/L
- 作製手順；
- ① 硝酸ナトリウム0.607 gと亜硝酸ナトリウム0.493 gを1 Lの純水で溶解した。

- ② 塩化ナトリウム6.59 gを1 Lの純水で溶解した。
- ③ 上記①と②を加え、十分に攪拌し全体を約20 Lとした。

基本統計量は以下とおりです。

【硝酸体窒素(NO₃-N)】

- 参加数(配付数)；198
- 配付年月；2022年2月
- データ数(報告数)；186
- 報告数(データ数/参加数)；93.9%
- 目標調製濃度；5 mg/L
- 平均値；4.98 mg/L

- 最大値；7.08 mg/L
- 最小値；3.77 mg/L
- 標準偏差[σ]；0.28 mg/L
- 変動係数[CV%]；5.71%
- 第1四分位数[Q₁]；4.90 mg/L
- 中央値[メジアン] [Q₂]；4.97 mg/L
- 第3四分位数[Q₃]；5.03 mg/L
- 四分位範囲[IQR] [Q₃-Q₁]；0.13 mg/L
- 正規四分位範囲[S] (IQR×0.7413)；0.10 mg/L
- ロバストな変動係数[(S/Q₂)×100]；1.94%

[亜硝酸体窒素(NO₂-N)]

- 参加数(配付数)；198
- 配付年月；2022年2月
- データ数(報告数)；187
- 報告数(データ数/参加数)；94.4%
- 目標調製濃度；5 mg/L
- 平均値；4.96 mg/L
- 最大値；5.97 mg/L

- 最小値；3.27 mg/L
- 標準偏差[σ]；0.26 mg/L
- 変動係数[CV%]；5.30%
- 第1四分位数[Q₁]；4.91 mg/L
- 中央値[メジアン] [Q₂]；5.00 mg/L
- 第3四分位数[Q₃]；5.05 mg/L
- 四分位範囲[IQR] [Q₃-Q₁]；0.14 mg/L
- 正規四分位範囲[S] (IQR×0.7413)；0.10 mg/L
- ロバストな変動係数[(S/Q₂)×100]；2.08%

表5-1と表6-1は分析方法別に平均値などの数値，図5-1と図6-1は濃度のヒストグラム，図5-2と図6-2は分析方法別の濃度のヒストグラム，図5-3と図6-3は分析の公定法別の濃度のヒストグラムを示したものです。

硝酸体窒素の全体の平均値は4.98 mg/Lでしたが，最大値についてはAS法が6.07 mg/L，IC法が7.08 mg/L，FA法が5.89 mg/Lとなり特にIC法で高い値となりました。また，最小値についてはAS法が3.77 mg/L，IC法が3.87 mg/L，FA法が4.64 mg/Lとなり，AS法とIC

表5-1 分析方法別の数値[NO₃-N]

統計値	全分析値	分析方法		
		AS	IC	FA
報告数	186	12	140	34
比率(%)	100.0	6.5	75.3	18.3
平均値(mg/L)	4.98	4.89	4.96	5.10
最大値(mg/L)	7.08	6.07	7.08	5.89
最小値(mg/L)	3.77	3.77	3.87	4.64
中央値(mg/L)	4.97	4.88	4.96	5.06
Q ₁ (mg/L)	4.90	4.56	4.90	4.94
Q ₃ (mg/L)	5.03	5.07	5.01	5.16
中央値の±10%の比率(%)	94.1	66.7	97.1	91.2
ロバストな変動係数(%)	1.94	7.67	1.68	3.19

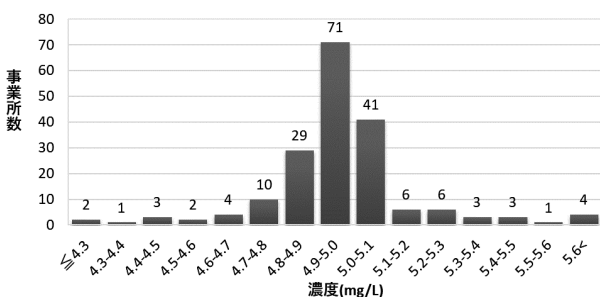


図5-1 NO₃-N濃度(mg/L)

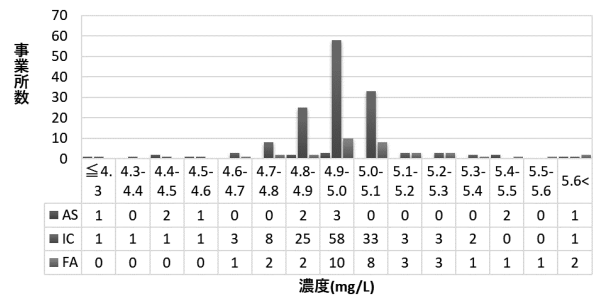


図5-2 NO₃-N濃度(mg/L)

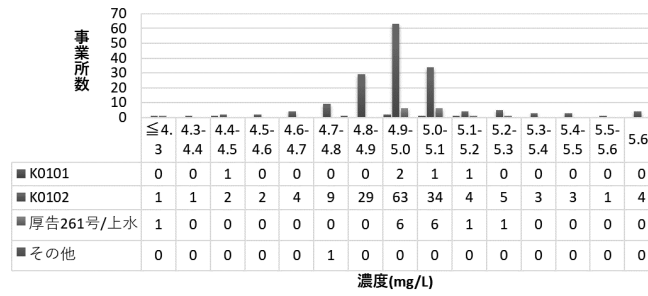


図5-3 NO₃-N濃度(mg/L)

表6-1 分析方法別の数値[NO₂-N]

統計値	全分析値	分析方法		
		AS	IC	FA
報告数	187	29	125	33
比率(%)	100.0	15.5	66.8	17.6
平均値(mg/L)	4.96	4.94	4.96	5.00
最大値(mg/L)	5.97	5.43	5.97	5.32
最小値(mg/L)	3.27	3.27	3.42	4.72
中央値(mg/L)	5.00	5.00	4.99	5.02
Q ₁ (mg/L)	4.91	4.92	4.89	4.92
Q ₃ (mg/L)	5.05	5.05	5.05	5.04
中央値の±10%の比率(%)	95.7	96.6	94.4	100.0
ロバストな変動係数(%)	2.08	1.93	2.38	1.77

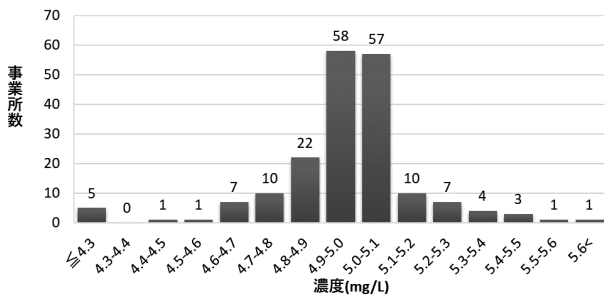


図6-1 NO₂-N濃度(mg/L)

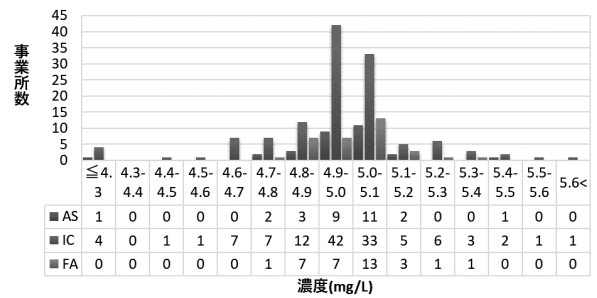


図6-2 NO₂-N濃度(mg/L)

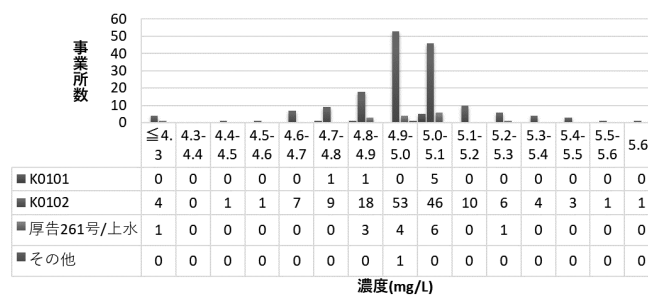


図6-3 NO₂-N濃度(mg/L)

法が若干低い値となりました。なお、中央値の±10%の比率については、AS法が66.7%、IC法が97.1%、FA法が91.2%となり、報告数の少なかったAS法でばらつく結果となりました。

亜硝酸体窒素の全体の平均値は4.96 mg/Lでした。最大値はAS法が5.43 mg/L、IC法が5.97 mg/L、FA法が5.32 mg/Lとなり若干IC法が高い値となりました。また、最小値はAS法が3.27 mg/L、IC法が3.42 mg/L、FA法が4.72 mg/Lとなり、硝酸体窒素と同様にAS法とIC法が若干低い値となりました。なお、中央値の±10%の比率については、AS法が96.6%、IC法が94.4%、FA法が100%となり、各分析方法で良好な結果となりました。

zスコアでは、硝酸体窒素が186事業所のうち147事業所が「満足」、17事業所が「疑わしい」、22事業所が「不満足」という結果、亜硝酸体窒素が187事業所のうち149事業所が「満足」、18事業所が「疑わしい」、20事業所が「不満足」という結果でした。

硝酸体窒素について前回の第135回(2018年)の結果と比較してみると、前回の参加事業所数は258、報告数は226で87.6%の報告率でしたが、今回は93.9%となり報告率は6.3%増加しました。

硝酸体窒素について前回結果との比較を表5-2に示します。今回の調製濃度は前回と同じです。前回の調製濃度に対する平均値の割合は101%、最大値の割合は140%、最小値の割合は82.4%でしたが、今回は平均値の割合は100%、最大値の割合は142%、最小値の割合は75.4%となり、前回同様の結果となりました。また、標準偏差と変動係数についても同様の結果でした。

亜硝酸体窒素について前回の第128回(2016年)の結果と比較してみると、前回の参加事業所数は281、報告数は240で85.4%の報告率でしたが、今回は94.4%となり報告率は9.0%増加しました。

亜硝酸体窒素について前回結果との比較を表6-2に示します。今回の調製濃度は前回と同じです。前回の調製濃度に対する平均値の割合は101%、最大値の割合は204%、最小値の割合は83.4%でしたが、今回は平均値の割合は99.3%、最大値の割合は119%、最小値の割合は65.4%となり、前回のような報告値の誤りと思われる異常値はみられませんでした。また、標準偏差については、前回の0.39 mg/Lから0.26 mg/L、変動係数については、前回の7.7%から5.3%となり、試験所間のばらつきが小さくなる結果でした。

表5-2 前回結果との比較[NO₃-N]

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回(2018)	5	5.04	6.98	4.12	0.28	5.5
今回(2021)	5	4.98	7.08	3.77	0.28	5.7

表6-2 前回結果との比較[NO₂-N]

	調製濃度 mg/L	平均濃度 mg/L	最大濃度 mg/L	最小濃度 mg/L	標準偏差 mg/L	変動係数 %
前回(2016)	5	5.06	10.2	4.17	0.39	7.7
今回(2021)	5	4.96	5.97	3.27	0.26	5.3

硝酸体窒素について前回の分析方法との比較を表5-3に示します。今回はAS法が6.5%、IC法が75.3%、FA法が18.3%となり、前回同様にIC法の採用が多く、AS法は少ない結果となりました。

分析の公定法別では、JIS K 0102による方法が88.7%を占め、次いで上水試験方法となっています。

亜硝酸体窒素について前回の分析方法との比較を表6-3に示します。今回はAS法が15.5%、IC法が66.8%、FA法が17.6%となり、前回と比べるとAS法とIC法の採用が減り、FA法が増えました。

分析の公定法別では、JIS K 0102による方法が87.7%を占め、次いで上水試験方法となっています。

表5-3 前回の分析方法との比較[NO₃-N]

	分析方法		
	AS	IC	FA
前回比率(%)	6.6	78.8	14.6
今回比率(%)	6.5	75.3	18.3

表6-3 前回の分析方法との比較[NO₂-N]

	分析方法		
	AS	IC	FA
前回比率(%)	19.6	71.7	8.8
今回比率(%)	15.5	66.8	17.6

3. アンケート結果

アンケートについては、2021年8月3日～8月25日の期間において、SELF専用のHPにて実施し、44件の回答をいただきましたので、その結果をご紹介します。

過去のアンケート調査結果より、SELFの利用方法に関しては、①分析方法の見直し・再確認などを含む「精度管理」や、②技術向上・分析レベルの維持などの「教育」として、多くの事業所に活用いただいていることが確認されています。そこで、今回は、アンケートに回答されている業務担当について確認させていただきました。調査結果より、「計量管理者・管理職」が47.7%、「管理者兼分析担当者」が25.0%、「分析担当者」が18.2%となり、全体の90.9%を占めていました。

また、参加された理由については、39件の回答(複数回答可)をいただき、「精度管理の必要な項目だったから」と「毎年参加しているから」が多くを占めました。

また、SELFへのご意見やご要望については、例年どおり項目に関するご要望が多く寄せられています。その中には、主要な項目をメインとし、稀な項目を加えて欲しいとのご要望がありました。過去にご要望のあった稀な項目としては、BOD・VOCなどの有機化合物・ノルマルヘキサン抽出物質といった配付試料作製が困難な項目や技能試験などで実施してない項目がありました。項目の選定につきましては、できるだけ皆様のご要望にお応えしたいと思いますが、試料の安定性・毒性なども考慮しつつ進めていきたいと考えています。

毎回寄せられるご意見としては、配付試料に関すること、特に試料の量に関する事で「配付試料量を多くしてほしい」とのご要望があり、今回も6事業所から寄せ

られています。配付試料に関するご要望については、現時点で試料量を増やすとコスト面からも困難でありますので、必要に応じて複数の試料を調達することをご検討いただければと思います。

SELFにつきましては、各事業所において有効にご利用いただいているようですので、今後も積極的にご参加・ご活用いただければと思います。また、皆様からのご意見・ご要望につきましても、できる限り対応したいと考えておりますが、いくつかの課題などがあり実現できない項目も多々あります。SELF委員会としては前向きに検討してまいりますので、よろしく願いいたします。

近年の環境分析においては、ほとんどの事業所で分析機器を用いて測定を実施しています。分析機器を所有しない環境分析は考えられない時代となりました。基本的な分析の知識が無くても、分析機器によって容易に測定ができ、それなりに分析結果が得られるようになりました。一方で、分析機器を用いて適正な測定を実施するためには、機器の維持管理(日常点検や定期点検など)を行って、常に良好な状態にしておく必要があります。そのためには、分析機器の維持管理状態をチェックするためのシステムの構築が重要であると考えます。精度管理を考えた場合、①分析機器の維持管理と、②標準物質のトレーサビリティの確立の2本の柱が最も重要となりますので、分析機器の維持管理あるいは標準物質の取り扱いについてこの機会に再チェックいただければ幸いです。

SELFへのご意見・ご要望を踏まえて、参加していただいた事業所で活用できる配付試料の提供に心掛けてまいりますので、今後とも「SELF」へのご支援をよろしくお願い申し上げます。

4. おわりに

SELFのまとめとしては、各事業所で z スコアを算出できるように報告値を統計処理し、基本統計量を記載しましたので、各事業所で算出して自己評価に役立ててください。

$|z| \leq 2$ の結果であれば「満足」、 $2 < |z| < 3$ の結果であれば「疑わしい」、 $|z| \geq 3$ の結果であれば「不満足」という評価になります。「疑わしい」或いは「不満足」の結果が得られた場合には、原因究明を行い、その原因を取り除くことが大切です。その際に、必ず原因が究明できるとは限りませんが、原因究明の試みを行うことそのものが大切なアクションになります。是非原因究明を試みてください。さらに原因が判明した際には、再発防止のための対策を計画・実行し、定期的に対策の効果について評価・改善するPDCAサイクルを検討されることも推奨いたします。

z スコアは、『自らの分析値』と基本統計量に明示した『正規四分位範囲[S]』及び『メジアン[Q_2]』を用いて、次式により求めることができます。

$$z = (X - Q_2) / S$$

ここで、 X ：自らの分析値、 Q_2 ：第2四分位数(メジアン)、 S ：正規四分位範囲

$|z|$ を算出し、評価してみてください。なお、報告されていない事業所も、一つの目安として活用できますの

でご利用ください。

z スコアの理解には、当協会ホームページ(HP)の「技能試験結果の解説」

《https://www.jemca.or.jp/analysis_top/pro_test/pro_comment/》が参考になりますので是非ご覧ください。

「SELF」と類似した精度管理システムとして「技能試験」があります。ISO/IEC 17025に基づく認定試験所は、ISO/IEC 17043に基づいた技能試験に参加することが義務づけられています。一方、「SELF」は、技能試験とは異なり、試験結果についての評価だけではなく、各事業所が精度管理や新人教育を始めとして、様々な利用の方法を行っています。

そのため、自由に参加でき(4回すべてに参加する必要はありません。)、報告義務もなく、自らの目的に合致した評価をしていただくことにしています。「SELF」には、当協会の会員のみならず、非会員の事業所の方もご参加いただいております。今後とも、継続的に「SELF」にご参加いただき、事業所のレベルアップに有効に活用していただきたいと思います。

SELF専用のHPは、

https://www.jemca.or.jp/analysis_top/self_top/です。

[文責 SELF委員会委員長

一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会 山岸 知彦]

2021年度SELF参加事業所

【北海道】

(株)イーエス総合研究所
 (株)環境科学研究所
 (株)環境科学研究所 環境分析センター
 環境クリエイト(株)
 (株)環境総合科学
 (株)環境テクニカルサービス
 (株)環境プロジェクト
 (株)ズコーシャ
 日鉄テクノロジー(株)
 野村興産(株)
 (株)福田水文センター
 (株)北炭ゼネラルサービス
 (株)北開水工コンサルタント
 (一財)北海道環境科学技術センター
 北海道パワーエンジニアリング(株)
 北海道三井化学(株)
 野外科学(株)

【青森県】

(株)環境工学
 (株)県南環境
 (株)産業公害・医学研究所
 (株)新菱

【岩手県】

(株)北日本環境保全
 日鉄環境(株)

【宮城県】

東北緑化環境保全(株)
 (公社)宮城県生活環境事業協会 浄化槽法定検査センター

【秋田県】

秋田環境測定センター(株)
 (公財)秋田県総合保健事業団
 (株)秋田県分析化学センター
 (株)秋田分析コンサルタント
 DOWAテクノリサーチ(株)
 DOWAテクノリサーチ(株) 秋田センター

【山形県】

(株)丹野
 テルス(株)

ネクスト環境コンサルタント(株)
 (株)パスク
 (一財)山形県理化学分析センター
 (株)理研分析センター

【福島県】

いわき市環境整備事業協同組合
 (株)環境分析研究所
 協和産業(株)
 (株)クレハ環境
 (株)江東微生物研究所
 常磐開発(株)
 (株)昭和衛生センター
 (株)新環境分析センター
 (株)日本化学環境センター
 福島県環境検査センター(株)
 (株)福島理化学研究所

【茨城県】

アクアス(株)
 (株)MCエバテック
 (株)片山化学工業研究所
 (株)環境科学研究所
 (株)環境研究センター
 クリタ分析センター(株) 試験一部
 クリタ分析センター(株) 安全・品質保証部
 中山環境エンジ(株)
 日鉄テクノロジー(株)
 日本工営(株)

【栃木県】

(株)環境ラボ
 (一財)栃木県環境技術協会
 日本アトモス(株)
 ハヤテ工業(株)
 平成理研(株)

【群馬県】

(株)インフォマテックヨシヤ
 (株)エコセンター
 (株)環境アシスト
 (公財)群馬県健康づくり財団
 (一社)群馬県薬剤師会
 瑞晃化学(株)

【埼玉県】

エヌエス環境(株)
 応用地質(株)
 (株)環境技研
 (株)環境総合研究所
 (株)熊谷環境分析センター
 (株)建設環境研究所
 (一社)埼玉県環境検査研究協会
 (株)高見沢分析化学研究所
 中央開発(株)
 (株)東京久栄
 東邦化研(株)
 内藤環境管理(株)
 日本総合住生活(株)
 松田産業(株)
 山根技研(株)

【千葉県】

アエスト環境(株)
 クリタ分析センター(株)
 (株)セレス
 (株)太平洋コンサルタント
 (一財)千葉県環境財団
 (一財)千葉県薬剤師会検査センター
 (株)千葉分析センター
 中外テクノス(株)
 月島機械(株)
 (株)東京化学分析センター
 東京パワーテクノロジー(株)
 日廣産業(株)
 日鉄環境(株)
 日鉄テクノロジー(株)
 (株)ユーベック

【東京都】

いであ(株)
 (株)伊藤公害調査研究所
 (株)化学分析コンサルタント
 (株)環境管理センター
 (株)環境技術センター
 (株)サンコー環境調査センター
 成友興業(株)
 (株)DNPエンジニアリング
 (株)東京環境測定センター
 (一社)東京都食品衛生協会
 (株)ナック

(株)ハチオウ
 (株)日立プラントサービス
 ヒロエンジニアリング(株)
 (株)分析センター
 (株)ヤクルト本社

【神奈川県】

(株)アクアパルス
 アムコン(株)
 (株)オオスミ
 (株)神奈川環境研究所
 (公財)神奈川県下水道公社
 (一財)北里環境科学センター
 クリタ分析センター(株)
 在日米陸軍キャンプ座間
 JFE東日本ジーエス(株)
 (株)島津テクノリサーチ
 (株)相新 日本環境調査センター
 (株)ニチユ・テクノ
 富士産業(株)
 三菱化工機アドバンス(株)

【新潟県】

(一財)下越総合健康開発センター
 コープエンジニアリング(株)
 (一財)上越環境科学センター
 (一財)新潟県環境衛生研究所
 (一社)新潟県環境衛生中央研究所
 (一財)新潟県環境分析センター

【富山県】

(株)アイザック
 (株)安全性研究センター高岡
 環研令和(株)
 JX金属三門市リサイクル(株)
 ゼオンノース(株)
 ダイヤモンドエンジニアリング(株)
 日重環境(株)
 ユーロフィンアースコンサル(株)

【石川県】

(公社)石川県薬剤師会
 (株)エオネックス
 (株)大和環境分析センター

【福井県】

福井県環境保全協業組合

【山梨県】

(株)山梨県環境科学検査センター

【長野県】

(株)エスコ

(株)科学技術開発センター

(株)コーエキ

(一社)長野県労働基準協会連合会 諏訪測定所

(一社)長野県労働基準協会連合会 松本測定所

【岐阜県】

(株)環境測定センター

【静岡県】

芝浦セムテック(株)

(株)静環検査センター

(株)東洋検査センター

【愛知県】

(株)アイシン・ロジテックサービス

(株)愛知環境技術センター

(株)アイテックリサーチ

(株)イズミテック

(株)エステム

岡崎市役所

(株)環境科学研究所

サンエイ(株)

(株)ダイセキ環境ソリューション

(株)大同分析リサーチ

中外テクノス(株)

(株)テクノ中部

東亜環境サービス(株)

(一財)東海技術センター

(株)豊田自動織機

日鉄テクノロジー(株)

ノザキ(株)

(株)ノリタケカンパニーリミテド

名南サービス(株)

【三重県】

(株)ディンズ環境分析センター

(株)東海テクノ

日本アルシー(株)

伯東(株)

(一財)三重県環境保全事業団

【滋賀県】

関西保温工業(株)

(株)近畿分析センター

(株)西日本技術コンサルタント

(株)日吉

(株)ヒロセ

三菱ケミカル(株)

【京都府】

(株)京都環境保全公社

(株)近畿地域づくりセンター

日本メンテナンスエンジニアリング(株)

【大阪府】

いであ(株)

(株)片山化学工業研究所

(株)KANSOテクノス

(株)かんでんエンジニアリング

クリアウォーターOSAKA(株)

クリタ分析センター(株)

(株)サン・テクノス

(株)シミズ

(株)総合水研究所

ダイケンエンジニアリング(株)

ダイハツ工業(株)

(株)田岡化学分析センター

帝人エコ・サイエンス(株)

(株)日建技術コンサルタント

日鉄テクノロジー(株)

日本環境分析センター(株)

日本検査(株)

三菱マテリアルテクノ(株)

【兵庫県】

(株)HER

(株)エヌテック

(株)MCエバテック

(株)大阪ソーダ

(一財)海上災害防止センター

川重テクノロジー(株)

(株)環境ソルテック

(株)環境テクノス

(株)神鋼環境ソリューション

ダイワエンジニアリング(株)
 (株)田岡化学分析センター
 中外テクノス(株)
 日鉄テクノロジー(株)
 (一社)日本油料検定協会
 (株)兵庫分析センター
 (株)モレスコテクノ

【奈良県】

野村興産(株)

【和歌山県】

日鉄テクノロジー(株)
 和建技術(株)

【島根県】

(株)環境理化学研究所
 (公財)島根県環境保健公社
 (株)日立金属安来製作所

【岡山県】

(公財)岡山県環境保全事業団
 (公財)岡山県健康づくり財団
 (協)岡山市環境整備協会
 (協)倉敷市環境保全協会
 クリタ分析センター(株)
 東西化学産業(株)
 西日本環境測定(株)

【広島県】

中外テクノス(株)
 (株)中国環境分析センター
 ツネイシカムテックス(株)
 都市環境整備(株)
 (株)日本総合科学
 富士企業(株)
 ラボテック(株)

【山口県】

(有)宇部分析センター
 (学)香川学園
 ゼオン山口(株)
 (株)太平洋コンサルタント
 中国水工(株)
 中電環境テクノス(株)
 (株)東ソー分析センター

(株)トクヤマ
 (公財)山口県予防保健協会

【徳島県】

(公社)徳島県環境技術センター
 (一社)徳島県薬剤師会

【香川県】

(一社)香川県薬剤師会
 四国計測工業(株)
 シコク分析センター(株)

【愛媛県】

(公財)愛媛県総合保健協会
 (株)環境分析センター
 (株)西条環境分析センター
 大王製紙保安検査システム(株)
 三浦工業(株)

【高知県】

(一財)高知県環境検査センター
 (株)東洋技研

【福岡県】

(一財)有明環境整備公社
 環境テクノス(株)
 (一財)九州環境管理協会
 九電産業(株)
 (株)CRC食品環境衛生研究所
 (株)太平環境科学センター
 (株)東洋環境分析センター
 西日本環境リサーチ(株)
 日鉄環境(株) 北九州センター
 日鉄環境(株) 北九州センター 化学分析室
 日鉄テクノロジー(株)
 日東化学工業(株)

【佐賀県】

(一財)佐賀県環境科学検査協会

【長崎県】

西部環境調査(株)
 (公社)長崎県食品衛生協会
 (株)微研テクノス

【熊本県】

(株)朝日環境分析センター
(株)再春館安心安全研究所
(株)三計テクノス
(株)同仁グローバル
(株)野田市電子

【大分県】

(公社)大分県薬剤師会
タナベ環境工学(株)
日鉄テクノロジー(株)

【鹿児島県】

(一財)鹿児島県環境技術協会
(株)小溝技術サービス
(株)サニタリー
(株)南日本環境科学

【沖縄県】

(株)イーエーシー
沖縄環境調査(株)
(一財)沖縄県環境科学センター